Programmazione regionale delle residue risorse del
Fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC).
DELIBERA C.I.P.E. n. 87/2012

Codice CUP: E76D11000130005

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI ALTAMURA

PROGETTO DEFINITIVO

Responsabile del Progetto:
Ing. MARCO D'INNELLA
Progettista:
Ing. DONATO DE GIORGIO

Progettista opere elettriche/elettromeccaniche:
P.I. LUIGI DEL POPOLO
Attività geologica:
Dott. Geol. ANNAMARIA DIMUNDO

ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.
DIREZIONE INDUSTRIALE
PROID

Il Responsabile del Procedimento
Ing. Massimo PELLEGRINI

Il Direttore Tecnico
Ing. Raffaele ANDRIANI

Elaborato:
D17
DISCIPLINARE SISTEMA DI TELECONTROLLO

Prot. N°:	Data: GENNAIO 2013	Nome file:
Cod. Progetto: P0439	Cod. SAP: 230000000722	Scala:

rev.	data	descrizione	dis.	contr.	appr.
0		Emesso per progetto DEFINITIVO	/	/	/

Acquedotto Pugliese S.p.A. - 70123 Bari - Via Vittorio Emanuele Orlando,n.c-Tel. 080.5723858-Fax 080.5723628

INDICE

1 Premessa 2

2 Descrizione del sistema di telecontrollo esistente.................... 3

2.1 Architettura del sistema di telecontrollo 3

2.2 Flusso informativo 5

3 Modalità di integrazione degli impianti di depurazione nel sistema di telecontrollo esistente 9

3.1 Architettura dei sistemi di campo... 9

3.2 Interfacciamento tra applicativo di controllo di processo locale e applicativo di telecontrollo...12

3.3 Integrazione nel sistema informativo di telecontrollo 14

4 Sistema di controllo di processo locale 15

4.1 Architettura del sistema e tecnologia 15

4.2 Funzioni del sistema di controllo del processo locale 19

4.3 Funzioni di controllo, regolazione e automazione..................21

4.4 Ulteriori prescrizioni e riferimenti normativi........................25

1 Premessa

Acquedotto Pugliese Spa dispone di un sistema informativo di telecontrollo distribuito su scala geografica, nel quale risultano ad oggi integrati circa n°550 impianti di diverse tipologie:

- Sorgenti
- Impianti di potabilizzazione
- Serbatoi e partitori
- Impianti di sollevamento
- Centrali idroelettriche

Tale sistema è frutto di uno sforzo condiviso, sia nelle fasi di progettazione sia nelle fasi realizzative, tra AQP e aziende leader di mercato.

E' intendimento aziendale sfruttare l'architettura e l'infrastruttura del sistema informativo già esistente nel momento in cui si rende necessario implementare il telecontrollo di altri impianti, anche di tipologia diversa, in modo da continuare a perseguire una standardizzazione del sistema (a livello di funzionalità, di interfaccia operatore, di procedure operative e di manutenzione) oltre che una ottimizzazione dei costi di sviluppo e manutenzione; il tutto senza tuttavia precludere la possibilità di utilizzo di tecnologie e prodotti di diversa tipologia e/o innovativi a livello di controllo di processo di ciascun impianto.

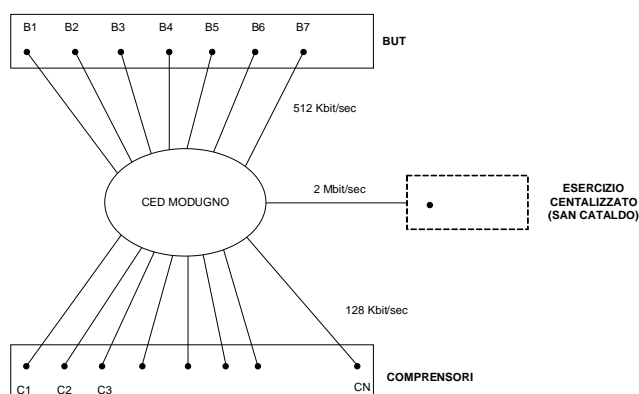
Obiettivo del presente documento è quindi quello di fornire specifiche e linee guida per giungere alla integrazione dell'impianto di depurazione oggetto di intervento, nello stesso sistema di telecontrollo già esistente, nel rispetto degli standard AQP stabiliti per il telecontrollo degli impianti.

Allo scopo sono fornite dettagliate specifiche in merito alla realizzazione in campo del sistema di telecontrollo ed alle relative interfacce verso il sistema di controllo di processo locale, unitamente alla descrizione delle attività necessarie per l'integrazione, a livello di centro di controllo, nel sistema informativo esistente.

Oltre a quanto suddetto, in merito al sistema di telecontrollo da remoto, sono fornite anche delle specifiche di riferimento per la realizzazione del sistema di controllo di processo locale, con l'obiettivo di standardizzare a livello qualitativo e funzionale i sistemi a servizio degli impianti di depurazione.

2 Descrizione del sistema di telecontrollo esistente

2.1 Architettura del sistema di telecontrollo

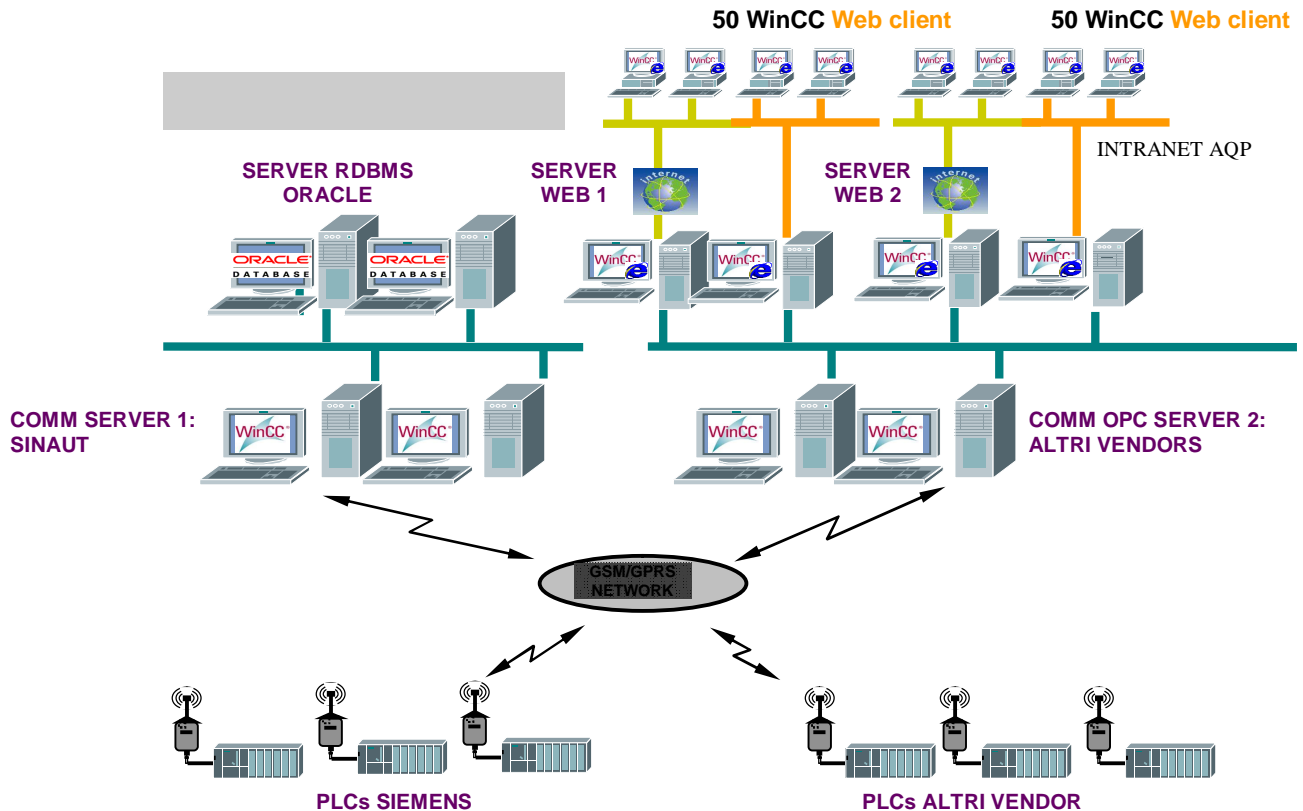
Elemento cardine della sua struttura è la presenza di una estesa rete di dati geografica aziendale (WAN) e linea telefonica dedicata CDN che collega tutte le UT e Comprensori alla Direzione Centrale.

Unità server SCADA operano come ambienti per raccogliere, distribuire e rendere i dati acquisiti dai PLC sulle postazioni remote telecontrollate.

Il centro di controllo attraverso i server SCADA offre i servizi di telecontrollo a livello di Comprensorio, UT e Direzione per mezzo di client SCADA, capaci di monitorare e controllare la rete idrica da postazioni ubicate sulla WAN. I dati acquisiti e storicizzati possono essere utilizzati, tramite web-browser, per effettuare analisi off-line ed in tempo reale valutando in remoto lo stato di funzionamento di un impianto.

Dove necessario e previsto, a seconda della tipologia di impianto e applicazione, sono anche disponibili funzioni di parametrizzazione e/o telecomando da remoto.

Ciascun Quadro di Telecontrollo in campo è dotato di un modem GSM/GPRS che attraverso connessione telefonica permette il collegamento con il server SCADA. In particolare la comunicazione tra server SCADA ed impianto è predisposta per consentire la gestione delle comunicazioni, di tipo bidirezionale, attivata rispettivamente dal server SCADA o dall'impianto stesso (in quest'ultimo caso si intende la generazione di una chiamata spontanea). Tale soluzione è utile nel caso della gestione degli allarmi in tempo reale.

La comunicazione con il campo è realizzata attraverso gateway di comunicazione accessibili tramite schede multi-seriali oppure via rete LAN con protocollo TCP/IP capace di attivare più canali di comunicazione in parallelo verso modem GSM/GPRS (entrambi predisposti a gestire anche modem di diversa tipologia es. radio, commutata analogica, ISDN, UMTS).

Nella figura seguente si presenta un modello a chiarimento di quanto descritto.

Il sistema si basa su Architettura Web-Server via Intranet Aziendale ove tutti i server (database server, web server, communication server) sono ridondati.

La tecnologia adottata per l'implementazione delle funzionalità di telecontrollo, ovvero:

- indirizzamento e configurazione di rete
- configurazione parametri di rete (gsm/gprs)
- gestione interfaccia e comunicazioni verso il campo
- acquisizione e data logging
- funzioni di teleallarme e chiamata spontanea
- telecomando
- polling
- tele-programmazione
- tele-diagnosi apparati di comunicazione
- ecc.

è quella del Sistema SINAUT ST7 di Siemens unitamente alla Piattaforma SCADA Simatic WinCC.

Trattasi comunque di un sistema che oltre ad essere scalabile, è aperto in quanto in grado di integrare eventualmente, ove necessario e opportuno, RTU (PLC) multi-vendor tramite interfaccia standard OPC.

2.2 Flusso informativo

Di seguito, si riportano sommariamente in relazione al flusso informativo, le principali tipologie di classi di informazione:

- Misure
- Eventi
- Comandi
- messaggi: si tratta di tutto l'insieme delle informazioni correlate alla identificazione, configurazione, diagnostica, ecc…, degli apparati e che accompagnano le segnalazioni identificando un'anomalia.

Per quanto riguarda le modalità di gestione del flusso informativo riportiamo, di seguito, i punti più importanti.

Validazione e recovery dei dati

Il sistema di supervisione e telecontrollo si preoccupa del processo di validazione dei dati. I dati a livello di campo sono acquisiti da parte dei sistemi d'elaborazione locale (PLC o eventuale SCADA d'impianto) corredati da un apposito identificativo (tag) che ne definisce il livello di attendibilità o meno. Ai livelli più alti del sistema di telecontrollo se il tag non riporta un valore anomalo allora il dato è ritenuto consistente altrimenti il valore del tag definisce il codice di errore e la presenza di una non integrità quale ad esempio un fuori scala, oppure un valore nullo perché l'acquisizione è avvenuta in un momento di fault del sensore, ecc., o uno stato anomalo, informazione che sarà presentata all'operatore che parallelamente riceve una segnalazione d'allarme.

Il processo di recovery dei dati mancanti, cioè quelli che durante l'acquisizione dal campo, non sono stati prelevati per condizioni di malfunzionamento o interruzioni locali, sono ricostruiti ed etichettati come tali in modo che durante una rappresentazione grafica possano apparire di colore diverso rispetto ai dati reali. Il processo di recovery è prodotto, durante la memorizzazione nella base dati, utilizzando una procedura di tipo statistico, che su base storica attraverso medie ponderate, ricostruisca attendibilmente il valore. Data la delicatezza del processo è possibile da parte dell'utente intervenire ed effettuare, anche in modo manuale, le dovute correzioni oppure la configurazione delle funzioni preposte al servizio.

Standardizzazione all'accesso ai dati di campo

Nell'impostazione dell'architettura del sistema, la principale scelta effettuata riguarda la capacità di demandare una gran parte delle attività automatiche di comando, controllo e memorizzazione temporanea (data logging) agli apparati locali d'impianto; ciò per consentire una rilevante diminuzione del numero d'accessi ai sistemi di campo da

parte delle stazioni remote. Per permettere la standardizzazione dell'accesso remoto ai dati di logging, i sistemi di campo utilizzano una struttura logica standard per la memorizzazione e organizzazione dei dati.

Il sistema di supervisione e telecontrollo utilizza tale organizzazione di memorizzazione locale per eseguire il trasferimento dei dati tra il server SCADA e i sistemi di campo.

Modalità di acquisizione e trasferimento dati dal campo

Il processo d'acquisizione delle misure segue lo schema logico-funzionale client/server. Le informazioni sono trasmesse solo su interrogazione da parte di un client SCADA che potrebbe anche essere collocato su stazione mobile. Le informazioni a livello locale sono acquisite negli impianti in generale dai PLC o, eventualmente in quelli più complessi da server SCADA locali che su bus di campo gestiscono i PLC collegati, e sono passate in forma singola o aggregata, a seconda della variazione temporale o del tipo di grandezza sotto controllo, ai server SCADA di livello più alto. Per il trasferimento dei dati dal campo al centro di controllo, il sistema di supervisione e telecontrollo deve effettuare:

1. il collegamento ai dispositivi di campo (PLC o SCADA locale) mediante chiamata su linea telefonica (numerazione) via modem, con il controllo dello stato della linea di comunicazione durante le connessioni remote.

2. l'attivazione/disattivazione del polling dei dati di campo, su richiesta o su schedulazione programmabile dall'utente, per l'acquisizione in modo massivo degli stati e delle misure in tempo reale.

3. l'acquisizione dei dati storici memorizzati sui dispositivi di campo in un solo blocco quando su richiesta viene iniziata una connessione.

Quindi, il server SCADA di livello superiore si interfaccerà con uno specifico protocollo alle postazioni remote per effettuare il trasferimento dei dati dal campo.

Schedulazione nell'accesso ai dati di campo

L'accesso agli impianti per effettuare il trasferimento dei dati di logging è consentito alle piattaforme server SCADA attraverso i dispositivi di telecomunicazione dedicati (gateway e modem). Per l'attività di trasferimento dei dati dagli impianti, dato il loro alto numero, è necessaria una schedulazione degli accessi.

La schedulazione provvede ciclicamente, ad intervalli definiti ma programmabili, al trasferimento dei dati dal campo. La frequenza di schedulazione garantisce una raccolta che almeno giornalmente riporti dal campo i dati acquisiti.

Architettura dei sistemi di campo

Con riferimento invece all'architettura adottata sui sistemi di campo, si evidenziano i seguenti punti:

- i sistemi sono concepiti per svolgere anche funzioni di telecomando ed automazione a livello di sottoschema idrico: infatti, dove è necessario, postazioni distinte comunicano tra loro in maniera automatica per regolare il processo che le coinvolge (es. impianto di sollevamento e relativo serbatoio di carico remoto)
- sugli impianti di sollevamento, ed ovunque sia necessario massimizzare l'affidabilità e ridurre il più possibile i disservizi (ovvero dove si rende necessario controllare un processo critico), il sistema di telecontrollo e il sistema di automazione locale sono funzionalmente e fisicamente distinti; tra i due sistemi tuttavia viene realizzato un collegamento di rete che permette al sistema di telecontrollo di acquisire anche le segnalazioni relative allo stato di funzionamento dell'impianto (senza duplicare all'origine le segnalazioni) e renderle disponibili a livello di sistema informativo centrale; inoltre il collegamento tra i due sistemi permette agli stessi un controllo reciproco dello stato di funzionamento di entrambi, per cui, dato che ognuno è dotato di un sistema di teleallarme, si realizza in questo modo una ridondanza

Consultazione dell'informazione su rete

Le informazioni sono disponibili per la consultazione dalle stazioni di lavoro client attraverso due modalità, una di tipo web ed una di tipo diretto.

Nel primo caso è fornita una funzione di consultazione che in modalità web, attraverso un "web-browser", consente di visualizzare i dati di monitoraggio di ciascun impianto ed i dati d'insieme degli schemi. Tale funzione consente l'accesso per aggregazioni funzionali corrispondenti alla struttura organizzativa cioè Comprensorio, UT e Direzione.

Nel secondo caso la comunicazione client-server è di tipo diretto, orizzontale in tutti i livelli gerarchici, secondo i consueti metodi di trattamento dell'informazione su rete. Le richieste di un client SCADA sono risolte dal server SCADA. Il protocollo di trasmissione dati utilizzato è il TCP/IP, che consente il funzionamento degli applicativi di supervisione e controllo attraverso le tecnologie dei sistemi distribuiti in rete.

La base dati

La base dati utilizzata è di tipo relazionale e sviluppa la struttura dati su un unico modello entità-relazioni valido a tutti i livelli e gestito in modo uniforme da uno stesso tipo di piattaforma RDBMS.

Il sistema di supervisione e telecontrollo favorisce l'interfacciabilità delle basi di dati, in modo da poter utilizzare qualsiasi tipo di software applicativo che sia in grado di accedere al RDBMS. Le informazioni sono mantenute in linea per due anni.

Accessi al sistema

Un'ultima nota sul flusso informativo riguarda i livelli d'accesso. Il sistema, infatti, non è fruibile da tutti gli utenti nello stesso modo ma assicura l'esistenza di diverse fasce d'utenza (guest, user, super-user, administrator) cui è possibile eseguire solo una determinata tipologia d'operazioni.

Descrizione funzionalità

In generale le funzionalità svolte dal sistema sono:

- a livello di campo
  - monitoraggio di processo
  - acquisizione, validazione e storicizzazione misure
  - calcolo e storicizzazione volumi
  - acquisizione, validazione e storicizzazione eventi e allarmi
  - funzioni di teleallarme (invio sms, invio fax, chiamata spontanea vs centro controllo, storicizzazione eventi invio, gestione reset e time-out, ecc.)
  - funzioni di telecomando
  - automazione di processo
  - funzioni di servizio (indirizzamento e configurazione di rete, configurazione parametri di rete (gsm/gprs), acquisizione e data logging, polling, tele-diagnosi apparati di comunicazione, ecc.)
- a livello di sistema centrale
  - gestione accessi al sistema su Intranet aziendale (da PC fisso e da PC mobile su vpn) in modalità “web-browser” e client-server
  - supervisione con controllo remoto, generale e particolareggiata a più livelli, secondo diverse classi di utenza e suddivisa per competenza territoriale
  - funzioni di navigazione con interfacciamento SIT aziendale
  - funzioni di ricerca avanzate e link a lay-out postazioni
  - monitoraggio in real-time
  - telecomando
  - modifica parametri da remoto (fondo scala, parametri automazione, ecc.)
  - acquisizione dati in modalità automatica programmata (campioni misure, volumi, eventi, allarmi, ecc.)
  - configurazione cicli di polling
  - analisi di processo (trend misure, report storici eventi e allarmi, report collegamenti) con esportazione in formati standard di produzione office
  - manipolazione e ricostruzione di dati non disponibili (misure, volumi), su base statistica e/o manuale
  - creazione e redazione bilanci idrici pre-definiti e a schema libero
  - funzioni di servizio (indirizzamento e configurazione di rete, configurazione parametri di rete (gsm/gprs), gestione interfaccia e comunicazioni verso il campo, gestione funzioni di tele-allarme (spontanea), polling, tele-programmazione, tele-diagnosi apparati di comunicazione, ecc.)

3 Modalità di integrazione degli impianti di depurazione nel sistema di telecontrollo esistente

3.1 Architettura dei sistemi di campo

L'obiettivo dell'intervento è quello di implementare, a livello di Gestione d'Ambito e di Direzione Centrale, la supervisione remota degli impianti, unitamente alla supervisione e controllo di processo locale.

In linea con l'architettura standard precedentemente descritta:

- la supervisione ed il controllo del processo locale saranno demandate ad apposito sistema dedicato
- al sistema di controllo di processo locale sarà affiancato il sistema di telecontrollo da remoto
- il sistema di telecontrollo da remoto verrà a sua volta integrato nel sistema informativo di telecontrollo aziendale

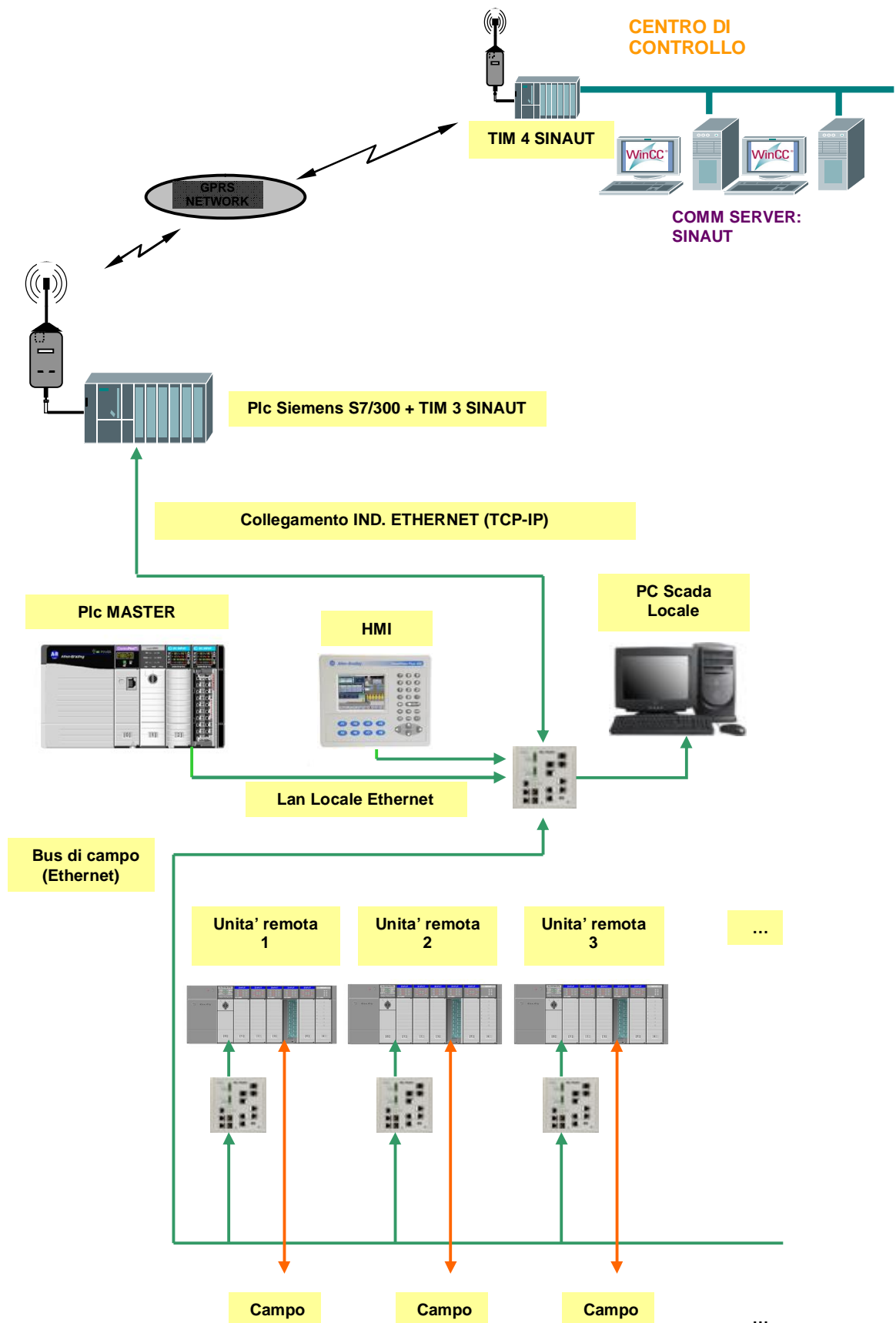
Tra i due sistemi:

- il sistema di controllo di processo locale
- il sistema di telecontrollo da remoto

verrà realizzato apposito collegamento di rete, che verrà utilizzato per lo scambio delle informazioni previste.

Il collegamento di rete permetterà inoltre ai due sistemi un controllo reciproco dello stato di funzionamento, conseguendo in tale maniera una ridondanza di funzioni di teleallarme nel caso di malfunzionamenti.

Si riporta di seguito uno schema semplificato riepilogativo dell'architettura sopra descritta:

CENTRO DI CONTROLLO
TIM 4 SINAUT
WinCC
WinCC
COMM SERVER: SINAUT
GPRS NETWORK
Plc Siemens S7/300 + TIM 3 SINAUT
Collegamento IND. ETHERNET (TCP-IP)
Plc MASTER
HMI
PC Scada Locale
Lan Locale Ethernet
Bus di campo (Ethernet)
Unita' remota 1
Unita' remota 2
Unita' remota 3
...
Campo
Campo
Campo
...

In particolare:

- il quadro della sezione di monitoraggio remoto sarà equipaggiato con i seguenti principali componenti:
    - n°1 CPU SIEMENS 317-2DP, 512KBYTE RAM - cod. 6ES7317-2AJ10-0AB0, completa di Micro Memory Card S7-300/ET 200s IM151 da 2Mbyte
    - n°1 MODULO PER TELECONTROLLO SIEMENS SINAUT ST7, TIM 3V-IE PROCESSORE DI TRASMISSIONE PER SIMATIC S7-300 cod. 6NH7800-3BA00
    - modulo di interfaccia Siemens per Industrial Ethernet (CP 343-1 – cod. 6GK7343)
    - n°1 MODEM SIEMENS SINAUT MD741-1 EGPRS-ROUTER – cod. 6NH9741-1AA00
        - si precisa che, verificata la disponibilità e qualità del servizio sul sito (garantito da uno qualsiasi degli operatori telefonici), il vettore di comunicazione utilizzato sarà il GPRS e, pertanto, la configurazione adottata sarà quella di Sinaut Gprs in modalità Vpn/Tunnel con router MD741-1 lato campo
    - n°1 SINAUT ANT 794-4MR ANTENNA GSM - cod. 6NH9860-1AA00
    - n°2 ALIMENTATORI (in ridondanza) SITOP SMART 10A; INGRESSO AC 230V/120V; USCITA DC 24V/10A - cod. 6EP1334-2AA01
    - n°1 STABILIZZATORE/CARICABATTERIE SITOP, MODULO DC-USV 24V/40A USCITA: DC 24 V / 40A - cod. 6EP1931-2FC21
    - n°1 coppia di Batterie di accumulatori ermetiche con tecnologia "al gel, dryfit" da 40Ah min. a bassa autoscarica (minore del 2% al mese) e regime di scarica lento (min 100 ore), di soccorso al sistema
    - oltre a tutto il resto dei componenti elettrici ed elettronici accessori necessari (sezionatori, interruttori, relè presenza tensione, scaricatori, lampada di segnalazione presenza rete, lampada segnalazione stato PLC Ok/Avaria, morsettiera, ecc.)
    - il quadro sarà posizionato in armadio di dimensioni adeguate (sovradimensionato del 50% min.), realizzato in lamiera metallica con grado di protezione IP65 e doppia porta con vetro trasparente e serratura
- per realizzare la connessione diretta, il PLC della Sezione di automazione locale dovrà necessariamente essere equipaggiato con apposita interfaccia standard Industrial Ethernet (TCP-IP) ed il PLC Siemens della Sezione di monitoraggio remoto sarà dotato di apposito modulo di interfaccia Siemens per Industrial Ethernet (n°1 MODULO CP 343-1 – cod. 6GK7343), in modo da realizzare tra le due sezioni un collegamento TCP-IP su Industrial Ethernet
    - la scelta della tecnologia standard Ethernet Tcp-Ip predispone inoltre i sistemi ad agevoli future integrazioni di nuove funzionalità (es. video-sorveglianza)

- per quanto riguarda l'ubicazione dei sistemi di controllo della Sezione di monitoraggio remoto, sarà realizzato e messo in opera apposito "Quadro di telecontrollo", distinto e separato dal "Quadro di controllo MASTER" di processo locale; i due quadri saranno messi in opera in posizioni immediatamente adiacenti

3.2 Interfacciamento tra applicativo di controllo di processo locale e applicativo di telecontrollo

L'Appaltatore dovrà provvedere a tutte le attività necessarie per l'analisi, la progettazione, lo sviluppo, l'implementazione ed attivazione dell'applicativo sw relativo al sistema di controllo di processo locale.

In particolare il sistema di controllo di processo locale provvederà ad acquisire, elaborare, storicizzare tutte le informazioni relative al processo:

- Stati, Eventi, Allarmi, Misure elettriche e Misure di processo con riferimento a determinati periodi di campionamento (valori istantanei, valori medi, picchi minimi e massimi) con generazione di apposito Codice di Qualità
- Totalizzazioni (cumulative, orarie, giornaliere, ecc.), Ore di funzionamento macchine (con relativa funzione di reset/azzeramento), Elaborazione misure elettriche
- Comandi e regolazioni
- Parametri (impostazione fondo scala, impostazione soglie di allarme min e MAX, parametri di automazione di processo, ecc.)
- Parametri di gestione allarmi (classificazione, abilitazione/disabilitazione, destinatari, temporizzazione, ecc.)
- Ecc.

ed a metterle a disposizione (tramite il suddetto collegamento di rete) del sistema di telecontrollo da remoto che quindi provvederà alla relativa trasmissione verso il sistema informativo centrale. Inoltre, l'applicativo di controllo di processo locale dovrà essere sviluppato in modo da:

- associare, in ogni istante, ad ogni misura acquisita un codice di qualità (secondo modalità che saranno meglio specificate in sede di progettazione esecutiva, in base alle indicazioni dei tecnici AQP)
- associare ad ogni evento, allarme, misura, comando il relativo orario di occorrenza ("time-stamped") (secondo modalità che saranno meglio specificate in sede di progettazione esecutiva, in base alle indicazioni dei tecnici AQP)

Ove necessario e/o funzionale allo sviluppo dell'applicazione e all'interfacciamento dei 2 sistemi (controllo locale di processo e telecontrollo), l'Appaltatore dovrà provvedere, nell'ambito dello sviluppo dell'applicativo di controllo di processo locale residente nel PLC Master, a sviluppare tutte le eventuali e necessarie ulteriori routine/procedure/funzionalità ed a creare apposita "Area dati di scambio", nella quale

saranno replicate in real-time tutte le segnalazioni e informazioni utili ai fini del telecontrollo di processo, ovvero misure, eventi, allarmi, parametri, elaborazioni, totalizzazioni, ecc..

L'elenco dettagliato delle segnalazioni ed informazioni, le eventuali e necessarie ulteriori routine/procedure/funzionalità, l'organizzazione e la formattazione dell'"Area dati di scambio" saranno meglio specificati in sede di progettazione esecutiva ed in fase realizzativa, in base alle indicazioni dei tecnici di Acquedotto Pugliese ed alle particolari esigenze operative legate al processo da controllare ed all'applicazione.

Tutti gli ulteriori dettagli implementativi a riguardo saranno meglio specificati in sede di progettazione esecutiva ed in fase realizzativa, in base alle indicazioni dei tecnici di Acquedotto Pugliese ed alle particolari esigenze operative legate al processo da controllare ed all'applicazione.

Inoltre, l'Appaltatore, al termine delle attività dovrà provvedere a:

- consegnare ad Acquedotto Pugliese Spa, su supporto informatico e cartaceo, apposito dettagliato manuale di uso e manutenzione sia del sistema di controllo di processo locale, sia del sistema di telecontrollo da remoto
- consegnare ad Acquedotto Pugliese Spa, su supporto informatico, la copia fedele di tutti i codici sorgenti degli applicativi sviluppati (PLC, hmi, PC, ecc.), installati ed operanti nei sistemi al momento della messa in esercizio e consegna delle opere
- tutti i codici sorgenti dovranno essere opportunamente ed esaustivamente commentati e corredati di appositi dettagliati manuali d'uso e manutenzione; saranno adeguatamente commentate e descritte tutte le procedure e le routine utilizzate per il controllo di processo locale, l'interfacciamento verso il sistema di telecontrollo da remoto e quelle implementate nel sistema di telecontrollo da remoto
- sarà prevista una dettagliata e completa sezione descrittiva di tutte le aree dati utilizzate e di ogni singola segnalazione/parametro/comando/regolazione/ecc., con singole descrizioni di identificativo, tipologia, funzione, utilizzo, indirizzo fisico, commento descrittivo
- il tutto in modo da agevolare e semplificare il più possibile tutti gli eventuali interventi di manutenzione sul sistema, oltre che rendere possibile ed agevolare la lettura in tempo reale, tramite il collegamento Profibus (o Ethernet) sopra descritto, di una qualsiasi informazione relativa allo stato di funzionamento di ogni singola sezione e funzione dell'impianto
- la consegna dovrà avvenire in duplice copia, su supporti informatici (CD/DVD) appositamente ed univocamente contraddistinti da codice identificativo, timbro e firma del legale rappresentante dell'Appaltatore, unitamente ad apposita nota ufficiale di consegna con dichiarazione di corrispondenza ai software installati e operanti nei sistemi

3.3 Integrazione nel sistema informativo di telecontrollo

Nell'assoluto rispetto degli standard definiti e di tutte le funzionalità precedentemente descritte ai par. 1. e 2. del presente documento, si dovrà provvedere alla integrazione dell'impianto nel sistema informativo di telecontrollo aziendale.

Si dovrà provvedere:

- all'analisi, progettazione, sviluppo, implementazione e attivazione dell'applicativo sw relativo al sistema di telecontrollo da remoto da realizzare sull'impianto e da interfacciare con il sistema di controllo di processo locale ed il sistema informativo di telecontrollo centrale
- a tutte le attività di analisi, progettazione, sviluppo, implementazione e attivazione, necessarie per integrare l'impianto, a tutti i livelli, nel sistema informativo di telecontrollo centrale, estendendo alla nuova postazione tutte le funzionalità già disponibili per i siti/impianti esistenti

Tutti gli ulteriori dettagli implementativi a riguardo saranno meglio specificati in sede di progettazione esecutiva ed in fase realizzativa, in base alle indicazioni dei tecnici di Acquedotto Pugliese ed alle particolari esigenze operative legate al processo da controllare ed all'applicazione.

Premesso che:

- il sistema informativo su cui si va ad intervenire è notevolmente esteso e complesso
- il sistema stesso è già in esercizio e rappresenta uno strumento operativo fondamentale ed imprescindibile per la gestione degli impianti da parte delle strutture di Acquedotto Pugliese, per cui è assolutamente indispensabile evitare potenziali disservizi e ridurre al minimo indispensabile gli eventuali "fermi del sistema"
- il sistema è stato sviluppato, in collaborazione tra AQP e Siemens, con tecnologia Sinaut ST7 di Siemens per il telecontrollo, la quale richiede un elevato livello di specializzazione

tutte le attività descritte nel presente paragrafo dovranno essere necessariamente eseguite da:

- Siemens Spa oppure, in alternativa, da Ditta specializzata e dotata di Certificazione "Solution Partner" per sistemi di telecontrollo/Sinaut, valida per l'anno in corso e ufficialmente riconosciuta e confermata da Siemens Spa
- eccezionalmente, l'Appaltatore potrà proporre alla Stazione Appaltante il ricorso ad altri integratori di sistemi, altamente specializzati e di comprovata esperienza sulla specifica tipologia di applicazioni in questione, fermo restando l'indispensabile ed insindacabile giudizio e nulla osta da parte dei tecnici di Acquedotto Pugliese e fermo restando che in ogni caso l'Appaltatore è responsabile sotto ogni aspetto di tutti i possibili disservizi e/o danni causati alla Stazione Appaltante

La Ditta incaricata avrà, inoltre, l'onere e l'obbligo di interfacciarsi e coordinarsi con i tecnici AQP e della Società titolare del service di manutenzione del sistema informativo di telecontrollo esistente, per lo svolgimento di tutte le attività previste.

4 Sistema di controllo di processo locale

L’architettura e le funzionalità svolte dal sistema di controllo di processo locale saranno riferibili a quelle di un sistema SCADA relativo ad un impianto industriale.

4.1 Architettura del sistema e tecnologia

L’architettura da implementare sarà quella descritta al precedente paragrafo *3.1 Architettura dei sistemi di campo*, con riferimento in generale all’architettura d’insieme da implementare (sistema di controllo di processo locale + sistema di telecontrollo da remoto).

L’architettura del sistema di controllo del processo locale sarà definita nel dettaglio e personalizzata, in sede di progettazione esecutiva, in base ai seguenti parametri:

- complessità dell’impianto e del processo da gestire
- estensione dell’impianto e relativa architettura di processo ed elettrica
- criticità e funzionalità richieste

Quindi, sulla base di dettagliate ed oggettive valutazioni tecniche, operative ed economiche, da sottoporre alla valutazione dei tecnici di Acquedotto Pugliese, saranno presi in considerazione i seguenti aspetti:

- fermo restando l’utilizzo di un controllo di tipo distribuito su industrial ethernet tcp-ip (eventualmente anche su ulteriori livelli di bus di campo), con impiego di quadri e controllori distribuiti e dedicati a singole sezioni (o gruppi di sezioni) dell’impianto: il numero di nodi e relativi quadri e controllori distribuiti, oltre a quello Master centrale, e la relativa ubicazione fisica nell’impianto
- l’utilizzo di tecnologie di comunicazione wireless per la comunicazione tra i vari punti di controllo
- fermo restando l’installazione di n°1 PC Scada locale fisso, completo di licenza sw per applicativo Scada locale (oltre al pannello di interfaccia operatore di seguito descritto): l’eventualmente utilizzo di 1 o più PC Scada mobili su collegamento wireless locale (soluzione da adottare solo in caso di impianti notevolmente complessi e in presenza di particolari criticità)
- l’installazione di database-server locale dedicato (soluzione da adottare solo in caso di impianti notevolmente complessi e in presenza di particolari criticità)
- ulteriori aspetti e/o dettagli implementativi innovativi e migliorativi

L’architettura implementata dovrà basarsi sull’utilizzo di:

- n°1 quadro di controllo Master centralizzato, attrezzato con:

- PLC Master, dotato di interfaccia standard Ethernet (Tcp-Ip), appositamente dimensionato per svolgere tutte le funzionalità richieste, incluse quelle di interfacciamento con il sistema di telecontrollo (anche in previsione di futuri possibili ampliamenti dell'ordine del 30% min)
- Pannello di Interfaccia Operatore (Hmi), dotato di interfaccia standard Ethernet (Tcp-Ip); il Pannello di Interfaccia Operatore (Hmi) sarà inoltre dotato di display di dimensioni min. 10"
- Switch Ethernet industriale
- il Plc sarà equipaggiato con Cpu dotata di RAM di capacità minima 128 Kbyte o, se necessario, superiore in modo da garantire tutte le funzionalità richieste ed il sovradimensionamento indicato
- su Plc e Hmi Master saranno disponibili tutte le funzioni di monitoraggio, parametrizzazione e controllo di processo, da poter utilizzare all'occorrenza anche in caso di temporanea indisponibilità dell'eventuale PC di Supervisione locale
- oltre alle Cpu ed ai pannelli di interfaccia operatore, particolare attenzione dovrà essere rivolta alla scelta dei moduli di I/O impiegati, i quali avranno caratteristiche tali da massimizzare la funzionalità, l'affidabilità e le prestazioni dei sistemi; in particolare, a seconda delle singole funzioni, saranno concordate con i tecnici AQP le caratteristiche dei moduli di I/O impiegati e potranno essere richiesti moduli con seguenti caratteristiche
    - ingressi digitali optoisolati elettricamente, con indicatori di stato a led, con tensione di funzionamento da stabilire
    - ingressi analogici selezionabili singolarmente in corrente o in tensione, con canali isolati galvanicamente, risoluzione minima a 14 bit e, dove necessario, fino a 16 bit, dotati di opportune caratteristiche di stabilità temporale e termica; in ogni caso la risoluzione adottata dovrà garantire un errore di conversione analogico-digitale non superiore a 1/10 del grado di accuratezza del sistema di misura corrispondente
    - uscite digitali a relè svincolate con indicatori di stato a led
    - uscite analogiche selezionabili singolarmente in corrente o in tensione, con canali isolati galvanicamente, risoluzione fino a 14 bit (in base all'applicazione), dotati di opportune caratteristiche di stabilità temporale e termica
- il quadro di controllo Master sarà dotato di modem Gsm e antenna direttiva
- il quadro sarà inoltre dotato di sistema di alimentazione di back-up composto da alimentatore (min. 10A), stabilizzatore/caricabatteria (corrente di ricarica min. 2A) e batterie (capacità 40Ah)

- n°1 quadro di controllo decentrato per ogni sezione/funzione (o gruppo di sezioni/funzioni, a seconda della complessità) dell'impianto, attrezzato con switch ethernet, PLC e Pannello di Interfaccia Operatore con display di dimensioni adeguate all'applicazione e comunque non inferiori a 4"
    - ove previsto, in base alle esigenze operative ed alle indicazioni dei tecnici di Acquedotto Pugliese, sul Plc e Hmi decentrato saranno disponibili le eventuali funzioni di monitoraggio, parametrizzazione e controllo di processo, relative alla singola sezione/funzione di impianto, da poter utilizzare all'occorrenza anche in caso di temporanea indisponibilità del PC di Supervisione di impianto
    - per quanto riguarda i moduli di I/O valgono le stesse prescrizioni sopra elencate in riferimento al Plc Master
    - il quadro sarà inoltre dotato di sistema di alimentazione di back-up composto da alimentatore (min. 10A), stabilizzatore/caricabatteria (corrente di ricarica min. 2A) e batterie (capacità 20Ah)
- le Cpu del Plc Master e delle Unità remote del sistema di controllo di processo locale e le relative caratteristiche prestazionali (capacità di memoria, capacità di elaborazione dati, interfacce di comunicazione, ecc.) dovranno tener conto di tutte le funzionalità richieste e di tutte le segnalazioni ed i controlli da gestire, garantendo in ogni caso un ulteriore sovradimensionamento dell'ordine del 30% min. in previsione di possibili futuri ampliamenti e potenziamenti.

Nella scelta dei dispositivi dei sistemi di controllo e trasmissione dati (PLC, pannelli di interfaccia operatore, PC, modem, componentistica elettrica ed elettronica, ecc.) saranno adottare tecnologie industriali consolidate, altamente prestazionali e affidabili, con utilizzo di prodotti ad elevata diffusione sul mercato e con garanzia pluriennale <u>certificata dal produttore</u> di continuità di presenza sul mercato (min. 7 anni in termini sia di disponibilità di ricambi sia di assistenza); in ogni caso, saranno utilizzate tecnologie e prodotti di 1 dei 5 maggiori vendor a livello europeo, con riferimento all'anno in corso.

Per quanto concerne gli armadi di contenimento dei quadri elettrici di controllo dovranno essere rivolte particolare attenzione e cura sia alla ubicazione degli stessi sia alle caratteristiche strutturali e dimensionali, tenendo nella dovuta considerazione la criticità delle condizioni ambientali e di esercizio, con presenza di agenti chimici altamente aggressivi, escursioni di temperatura, umidità, presenza di roditori, ecc.; in particolare tutti gli armadi dovranno essere dotati di:

- grado di protezione IP 65
- doppia porta esterna trasparente con chiusura a serratura
- dove necessario si potrà rendere necessario l'utilizzo di strutture realizzate in materiale con particolare resistenza agli agenti chimici e/o atmosferici (es. acciaio inox)
- tutti i quadri di controllo esterni ai locali dell'impianto saranno ubicati in appositi vani tecnici, di dimensioni adeguate sia alla protezione dagli

agenti atmosferici sia ad una agevole attività di consultazione, configurazione e manutenzione

- in caso di problematiche di condensa o elevate temperature si provvederà ad apposita ventilazione (anche forzata)
- particolare cura sarà inoltre rivolta in fase di progettazione e di realizzazione, ai punti di ingresso dei cavi negli armadi

L'interfacciamento all'impianto elettrico ed elettro-strumentale sarà garantito:

- per le nuove sezioni oggetto di adeguamento, dalle morsettiere dei nuovi quadri di alimentazione, segnalazione, comando e controllo che saranno tutti appositamente predisposti per l'inoltro dei segnali di stato e allarme, nonché per la ripetizione dei segnali analogici 4-20 mA provenienti dai nuovi strumenti di misura e per la ricezione di comandi e regolazioni
- per le sezioni esistenti non oggetto di adeguamento, dalla installazione di appositi relè duplicatori per le segnalazioni di stato e allarme di ciascun quadro di alimentazione, segnalazione, comando e controllo esistente, nonché di appositi duplicatori di segnale per la ripetizione dei segnali analogici 4-20 mA provenienti dagli strumenti di misura esistenti; saranno inclusi tutti gli interventi e lavorazioni impiantistiche necessarie (incluse modifiche circuitali, realizzazione di nuovi tratti di vie cavi, ecc.)

Saranno inoltre incluse tutte le attività necessarie per lo smantellamento degli eventuali sistemi di controllo preesistenti.

Tutto il sistema di controllo di processo locale (incluse le misure di processo) dovrà essere alimentato da linea dedicata sotto gruppo elettrogeno; inoltre i quadri di controllo dovranno essere dotati di appositi sistemi di alimentazione di soccorso costituiti da alimentatori, stabilizzatori/caricabatterie e batterie di back-up.

Per quanto concerne gli impianti elettrici, con particolare riferimento alle sezioni di controllo ed elettro-strumentale, saranno inoltre adottati i provvedimenti di seguito descritti:

1. protezione delle linee di misura, segnalazione, controllo e trasmissione dati su cavo, contro danneggiamenti causati da lavorazioni, roditori, corrosioni, ecc. tramite l'utilizzo di armature e/o vie cavi appositamente protette
2. così come previsto dalla normativa di riferimento (CEI 81-1, 81-4, …), dato l'elevato rischio di perdita di servizio pubblico e di perdite economiche, data la criticità delle applicazioni, nella progettazione e realizzazione degli impianti, si dovrà porre particolare attenzione ai rischi di scariche atmosferiche e sovratensioni e si dovrà garantire la salvaguardia dei sistemi e delle apparecchiature sia dall'avaria (tenendo quindi conto del parametro tensione di tenuta delle apparecchiature) sia dal malfunzionamento (compatibilità elettromagnetica, tenendo quindi conto del parametro livello di immunità delle apparecchiature); a tal scopo si adotteranno tutti i possibili provvedimenti sia di tipo preventivo (cavi tutti schermati e collegati a terra da entrambe le estremità, corretta ubicazione cavi di energia e segnale, circuiti lontani da linee soggette a

scariche/sovratensioni, collettore di terra ad anello o a rete magliata con più dispersori, posizionamento delle apparecchiature sensibili in armadi metallici, ecc.) sia di tipo repressivo (utilizzo di SPD su tutti i circuiti sia di alimentazione sia di misura, protezioni su linee dati, ecc., di Classi I, II, III e protezione fine, conformi alla norma CEI EN 61643-11).

4.2 Funzioni del sistema di controllo del processo locale

Le funzionalità da implementare sono di seguito riepilogate:

- Tutte le funzionalità descritte al par. *3.2 Interfacciamento tra applicativo di controllo di processo locale e applicativo di telecontrollo*
- Supervisione di impianto fedele, generale e particolareggiata a più livelli e con riferimento alle singole e specifiche sezioni/funzioni di impianto, in particolare
  - Impianto elettrico: consegna MT, trasformatore, Power center, Gruppo Elettrogeno, quadro generale, quadri locali
  - Linea acqua
    - Grigliatura Grossolana
    - Bacino equalizzazione
      - Sollevamento + misura portata
    - Grigliatura fine
    - Dissabbiatura
    - Chiariflocculazione
    - Equalizzazione + stazione produzione aria
    - Reparto anossico
    - Denitrificazione
    - Ossidazione-Nitrificazione + stazione produzione aria
    - Sedimendazione secondaria
    - Filtrazione + controlavaggio
    - Debatterizzazione UV
    - Clorazione
    - Scarico finale
  - Linea fanghi
    - Sollevamento fanghi primari
    - Sollevamento miscela aerata
    - Sollevamento fanghi attivi
    - Pre-ispessitore statico
    - Sollevamento
    - Digestione primaria
      - Scambiatore di calore
    - Digestione secondaria
      - Gasometro + centrale termica + torcia
    - Disidratazione fanghi
    - Letti di essiccamento

- e comunque in accordo con quanto previsto nella Relazione tecnica di processo e nello Schema a blocchi di Progetto
- Acquisizione dati in real-time e relativa elaborazione e storicizzazione di:
    - Stati
    - Eventi
    - Allarmi
    - Misure di processo, con riferimento a determinati periodi di campionamento (valori istantanei, valori medi, picchi minimi e massimi) con generazione di apposito codice di qualità
    - Misure elettriche, tramite apposito collegamento con analizzatori di rete (generale impianto e particolare sezione ossidazione), c.s.
    - ecc.
    - con riferimento a tutte le sezioni/funzioni dell'impianto
    - con visualizzazione su HMI e/o PC Scada locale
- Elaborazione dati:
    - Totalizzazioni (cumulative, orarie, giornaliere, ecc.)
    - Ore di funzionamento macchine (con relativa funzione di reset/azzeramento)
    - Elaborazione misure elettriche
    - ecc.
    - con visualizzazione su HMI e/o PC Scada locale
- Generazione e stampa di grafici (trend misure, ecc.), tabelle/report (volumi, totalizzazioni elettriche, ecc.), report di eventi e allarmi, ecc., su PC Scada locale
- Parametrizzazione misure:
    - impostazione fondo scala
    - impostazione soglie di allarme min e MAX
    - tramite HMI e/o PC Scada
- Gestione allarmi con:
    - classificazione e visualizzazione
    - abilitazione/disabilitazione, singolarmente e/o per gruppi di allarmi
    - gestione reset
    - tramite HMI e/o PC Scada
- Gestione *combinatore telefonico gsm* (porta rs232 + modem gsm) con:
    - classificazione canali diversificati per tipologia di allarmi
    - impostazione destinatari
    - temporizzazione
    - tramite HMI e/o PC Scada
- Controllo, regolazione e automazione con riferimento a tutte le sezioni/funzioni dell'impianto, con relative funzioni di parametrizzazione tramite HMI e/o PC Scada, al fine di una <u>gestione ottimizzata di tutto il processo</u> (vedi specifico paragrafo successivo)

- Tra le varie misure utili ai fini del controllo di processo, si provvederà ad acquisire anche i parametri elettrici sia di tutto l'impianto sia, in maniera distinta, delle sezioni di impianto più "energivore" (es. ossidazione). A tal scopo si provvederà ad installare appositi analizzatori in testa all'impianto

di distribuzione di energia elettrica ed in ingresso alle varie sezioni monitorate, e ad interfacciarli con il sistema di controllo di processo locale tramite apposito collegamento dati standard digitale.

- In caso di presenza di misure non in linea, rilevate tramite appositi campionatori e memorizzate in corrispettivi data-logger indipendenti, potrà essere necessario sviluppare apposite funzioni che permettano di trasferire periodicamente (in copia, secondo apposite procedure) i dati memorizzati sui data-logger anche sul sistema di controllo di processo locale e opportunamente resi disponibili per la consultazione, analisi e trasferimento remoto

Tutti gli ulteriori dettagli implementativi saranno stabiliti in sede di progettazione esecutiva e di esecuzione dei lavori, in base alle indicazioni dei tecnici di Acquedotto Pugliese ed alle particolari esigenze operative legate al processo da controllare ed all'applicazione.

4.3 Funzioni di controllo, regolazione e automazione

Si riportano di seguito le funzioni minime di controllo, regolazione e automazione da implementare nelle varie sezioni/funzioni dell'impianto:

Impianto elettrico:

- Impianto elettrico: consegna MT, trasformatore, Power center, Gruppo Elettrogeno, quadro generale, quadri locali
    - Funzioni:
        - acquisizione e monitoraggio stati e allarmi (stati e allarmi trasformatore, stati e allarmi interruttore trafo, presenza tensione circuiti ausiliari, stati e allarmi gruppo elettrogeno, stati e allarmi elettropompe, stati e allarmi quadri di distribuzione e comando, ecc.) e misure elettriche (in testa all'impianto e, separatamente, in testa alla sezione di ossidazione ed eventuali ulteriori sezioni maggiormente energivore)

Linea acqua

- Grigliatura automatica
    - Funzioni:
        - acquisizione e monitoraggio stati e allarmi (marcia/arresto, stato interruttori, scatto protezioni, selettore man/aut, ecc.)
        - predisposizione comando start/stop
- Sollevamenti iniziali, sollevamenti intermedi:
        - acquisizione e monitoraggio stati e allarmi macchine (marcia/arresto, stato interruttori, scatto protezioni, selettore man/aut, ecc.) e misure
        - comando start/stop macchine

- automazione processo sollevamento, ove previsto (parametri di riferimento misure di livello continue / segnalazioni di livello discrete)
- Dissabbiatura
    - Funzioni:
        - acquisizione e monitoraggio stati e allarmi estrattori sabbia / soffianti / separatori sabbia / estrattori oli (marcia/arresto, stato interruttori, scatto protezioni, selettore man/aut, ecc.) e misure
        - comando start/stop estrattori sabbia / soffianti/ separatori sabbia / estrattori oli
        - automazione processo estrazione oli (parametri di riferimento misure di livello continue / segnalazioni di livello discrete)
- Equalizzazione e sollevamento
    - Funzioni:
        - acquisizione e monitoraggio stati, allarmi mixer equalizzazione, estrattori, inverter/pompe sollevamento (marcia/arresto mixer, stato interruttori, scatto protezioni mixer, selettore man/aut mixer, marcia/arresto inverter, stato interruttori, allarme inverter, selettore man/aut inverter) e misure (portata ingresso, pH, temperatura, conducibilità, livello, portata sollevata, ecc.)
        - comando start/stop mixer equalizzazione, inverter/pompe sollevamento
        - automazione e regolazione tramite inverter del processo di sollevamento (parametri di riferimento Q ingresso impianto, livello equalizzazione, portata sollevata, n° giri inverter)
- Stoccaggio e dosaggio flocculanti, miscelazione reagenti, flocculazione
    - Funzioni:
        - acquisizione e monitoraggio stati, allarmi pompe dosaggio/ mixer / agitatori (marcia/arresto, stato interruttori, scatto protezioni, selettore man/aut) e misure
        - comando start/stop
        - regolazione dosaggio ed eventuale automazione
- Sedimendazione primaria, sollevamento acque e fanghi e ricircolo
    - Funzioni:
        - acquisizione e monitoraggio stati, allarmi pompe sollevamento, pompe di ricircolo, pompe allontanamento schiume, ponti decantatori, agitatori ecc. (marcia/arresto, stato interruttori, scatto protezioni, selettore man/aut) e misure (livelli, portate, ecc.)
        - comando start/stop pompe
        - automazione processo (parametri di riferimento misure di livello continue / segnalazioni di livello discrete)
- Comparto anossico e Denitrificazione

- Funzioni:
  - acquisizione e monitoraggio stati, allarmi mixer, inverter/pompe ricircolo miscela aerata, inverter/pompe ricircolo fanghi da sedimentazione secondaria (marcia/arresto mixer, stato interruttori, scatto protezioni mixer, selettore man/aut mixer, marcia/arresto inverter/pompe, stato interruttori, allarme inverter/pompe, selettore man/aut inverter/pompe) e misure (redox, Q ricircolo miscela aerata, Q ricircolo fanghi, n. giri inverter, redox, ecc.)
  - comando start/stop mixer, inverter/pompe ricircolo miscela aerata e fanghi
  - <u>automazione e regolazione</u> tramite inverter/pompe del processo di ricircolo della miscela aerata e dei fanghi (parametri di riferimento nitrati in uscita da ossidazione, Q ricircolo miscela aerata, Q ricircolo fanghi, n. giri inverter, redox, ecc.)

- Ossidazione
  - Funzioni:
    - acquisizione e monitoraggio stati, allarmi pompe, ventilatori, inverter/soffianti (marcia/arresto, stato interruttori, scatto protezioni, selettore man/aut) e misure (ossigeno disciolto, solidi sospesi, eventuale misura di ammoniaca, n. giri inverter, ecc.)
    - comando start/stop
    - <u>automazione e regolazione</u> tramite inverter/pompe del processo di ossidazione (parametri di riferimento ossigeno disciolto, solidi sospesi, eventuale misura di ammoniaca, n. giri inverter, ecc.)
- Sedimentazione secondaria
  - Funzioni:
    - acquisizione e monitoraggio stati, allarmi pompe allontanamento schiume, carroponti, ecc. (marcia/arresto, stato interruttori, scatto protezioni, selettore man/aut) e misure (portate fanghi ricircolo, portate fanghi supero, ecc.)
    - comando start/stop pompe
    - automazione processo (parametri di riferimento misure di livello continue / segnalazioni di livello discrete)
- Filtrazione + Controlavaggio
  - Funzioni:
    - acquisizione e monitoraggio stati, allarmi pompe contro lavaggio, soffianti, ecc. (marcia/arresto, stato interruttori, scatto protezioni, selettore man/aut) e misure
    - comando start/stop
    - automazione processo (parametri di riferimento misure di livello continue / segnalazioni di livello discrete)
- Disinfezione/clorazione + stoccaggio e dosaggio

- Funzioni:
  - acquisizione e monitoraggio stati, allarmi pompe dosaggio, pompe di caricamento, ecc. (marcia/arresto, stato interruttori, scatto protezioni, selettore man/aut) e misure
  - comando start/stop
  - automazione e regolazione processo di dosaggio (parametri di riferimento misure di cloro residuo)
- Disinfezione UV
  - Funzioni:
    - acquisizione e monitoraggio stati, allarmi sistema di disinfezione

Linea fanghi

- Sollevamento miscela aerata (vedi comparto anossico e denitrificazione)
- Sollevamento fanghi di ricircolo in uscita da sedimentazione secondaria (vedi ossidazione)
- Sollevamento fanghi di supero sedimentazione secondaria
  - Funzioni:
    - acquisizione e monitoraggio stati, allarmi pompe ecc. (marcia/arresto, stato interruttori, scatto protezioni, selettore man/aut) e misure
    - comando start/stop pompe
    - automazione processo (parametri di riferimento misure di livello continue / segnalazioni di livello discrete)
- Stabilizzazione
  - Funzioni:
    - acquisizione e monitoraggio stati, allarmi soffianti ecc. (marcia/arresto, stato interruttori, scatto protezioni, selettore man/aut)
    - comando start/stop soffianti
- Ispessimento
  - Funzioni:
    - acquisizione e monitoraggio stati, allarmi ispessitori, pompe di sollevamento, ecc. (marcia/arresto, stato interruttori, scatto protezioni, selettore man/aut)
    - comando start/stop
    - automazione processo (parametri di riferimento misure di livello continue / segnalazioni di livello discrete)
- Digestione
  - Funzioni:
    - acquisizione e monitoraggio stati, allarmi digestori, agitatori, compressori, pompe fanghi caldi, ecc. (segnalazioni di livello discrete, allarmi, marcia/arresto, stato interruttori, scatto protezioni, selettore man/aut) e misure (livelli, pressioni, portate, pH, temperatura, % gas, ecc.)
    - comando start/stop

- automazione processo (regolazione pressione digestore, ecc.)
- Centrale termica, Cogeneratore, Gasometro + Torcia biogas
    - Funzioni:
        - acquisizione e monitoraggio stati, allarmi gasometro, bruciatore, ricircolatore, pompe, ecc. (segnalazioni di livello discrete gasometro, allarmi, marcia/arresto, stato interruttori, scatto protezioni, selettore man/aut) e misure (portate biogas, % gas, ecc.)
        - comando start/stop
        - automazione processo
- Disidratazione
    - Funzioni:
        - acquisizione e monitoraggio stati, allarmi centrifughe/nastropresse, coclea, pompe sollevamento, pompe dosaggio, ecc. (marcia/arresto, stato interruttori, scatto protezioni, selettore man/aut) e misure
        - comando start/stop
        - regolazione dosaggio
        - automazione processo

In presenza di sezioni/funzioni di impianto controllate da sistemi indipendenti (sistemi package) si provvederà comunque ad acquisire tutte le segnalazioni rese disponibili dai sistemi stessi.

Oltre alle funzioni standard sopra descritte, saranno implementate tutte le eventuali ulteriori funzioni di controllo, regolazione ed automazione, specifiche della particolare tipologia di impianto e/o di macchine e tecnologie adottate, in modo da implementare un completo controllo di processo.

L'architettura del sistema di controllo di processo locale, unitamente alla configurazione ed al dimensionamento dei dispositivi di controllo e trasmissione dati (di cui al precedente paragrafo *4.1 Architettura del sistema e tecnologia*) saranno adattate e personalizzate in modo da permettere una implementazione ottimale di tutte le funzionalità sopra descritte.

4.4 Ulteriori prescrizioni e riferimenti normativi

4.4.1 Sistema elettro-strumentale

Considerato che:

- l'impianto oggetto di adeguamento è in esercizio
- che è necessario assicurare la continuità del servizio
- l'applicazione ed il processo su cui si va ad intervenire sono caratterizzati da un elevato rischio di perdita di servizio pubblico, oltre che da responsabilità civili e penali
- il sistema da realizzare è esteso e complesso

tutte le attività relative alla realizzazione del sistema elettro-strumentale, inclusa la posa in opera di tutta la strumentazione di misura (livelli, pressioni, portate, conducibilità, temperatura, redox, nitrati, torbidità, solidi sospesi, ossigeno disciolto, cloro residuo, ecc.) dovranno essere necessariamente eseguite da Ditta:

1. altamente specializzata nella installazione di sistemi elettro-strumentali e taratura in campo di strumenti di analisi, con esperienza almeno quinquennale (certificata)
2. dotata di certificazione di qualità ISO 9001:2008 per i seguenti settori EA (European Accreditation):
   - 28B – "Imprese di installazione, conduzione e manutenzione d'impianti" "
   - con specifico riferimento alle attività di cui al precedente punto 1.

fermo restando l'indispensabile ed insindacabile giudizio e nulla osta da parte dei tecnici di Acquedotto Pugliese, da acquisire prima dell'inizio dei lavori e con consegna di apposita documentazione e certificati attestanti i requisiti suddetti.

Nella progettazione esecutiva e realizzazione del sistema elettro-strumentale saranno rispettate tutte le normative vigenti in materia, al momento dell'esecuzione dell'opera e della consegna della stessa. La Ditta affidataria (per tramite dell'Appaltatore) provvederà a consegnare apposita dichiarazione di conformità completa di verifiche, collaudi, certificati e normativa di riferimento. Saranno inoltre consegnati, per ognuno degli strumenti di misura installati, appositi Certificati di taratura in campo, con esplicito riferimento alle procedure adottate, alle norme di installazione, agli strumenti campione di riferimento, ecc..

L'Appaltatore dovrà infine garantire, a partire dalla data di consegna e messa in esercizio delle opere, per la durata di un mese, apposita assistenza con eventuali ulteriori modifiche implementative e funzionali di dettaglio che dovessero rivelarsi necessarie nel corso del primo periodo di utilizzo del sistema.

Le lavorazioni non potranno considerarsi concluse se non saranno rispettate tutte le suddette prescrizioni e adempimenti.

4.4.2 Sistema di controllo di processo locale

Inoltre, alla luce delle medesime considerazioni di cui sopra, tutte le attività relative alla realizzazione e implementazione del sistema di controllo di processo locale dovranno essere necessariamente eseguite da Ditta:

1. altamente specializzata nella realizzazione di sistemi di automazione, supervisione e controllo di processo, con esperienza almeno quinquennale (certificata)
2. dotata di certificazione di qualità ISO 9001:2008 per i seguenti settori EA (European Accreditation):
   - 28B – "Imprese di installazione, conduzione e manutenzione d'impianti"
   - con specifico riferimento alle attività di cui al precedente punto 1.

fermo restando l’indispensabile ed insindacabile giudizio e nulla osta da parte dei tecnici di Acquedotto Pugliese, da acquisire prima dell’inizio dei lavori e con consegna di apposita documentazione e certificati attestanti i requisiti suddetti.

Nella progettazione esecutiva e realizzazione del sistema di controllo di processo locale saranno rispettate tutte le normative vigenti in materia, al momento dell’esecuzione dell’opera e della consegna della stessa. La Ditta affidataria (per tramite dell’Appaltatore) provvederà a consegnare apposita dichiarazione di conformità completa di verifiche, collaudi, certificati e normativa di riferimento, oltre a tutta la documentazione descritta al paragrafo 3.2.

L’Appaltatore dovrà infine garantire, a partire dalla data di consegna e messa in esercizio delle opere, per la durata di 1 mese, apposita assistenza con eventuali ulteriori modifiche implementative e funzionali di dettaglio che dovessero rivelarsi necessarie nel corso del primo periodo di utilizzo del sistema.

Le lavorazioni non potranno considerarsi concluse se non saranno rispettate tutte le suddette prescrizioni e adempimenti.

4.4.3 Integrazione nel sistema informativo di telecontrollo

Premesso che:

- il sistema informativo su cui si va ad intervenire è notevolmente esteso e complesso
- il sistema stesso è già in esercizio e rappresenta uno strumento operativo fondamentale e imprescindibile per la gestione degli impianti da parte delle strutture di Acquedotto Pugliese, per cui è assolutamente indispensabile evitare potenziali disservizi e ridurre al minimo indispensabile gli eventuali “fermi del sistema”
- il sistema è stato sviluppato, in collaborazione tra AQP e Siemens, con tecnologia Sinaut ST7 di Siemens per il telecontrollo, la quale richiede un elevato livello di specializzazione

tutte le attività descritte nel paragrafo *3.3 “Integrazione nel sistema informativo di telecontrollo”* dovranno essere necessariamente eseguite da:

- Siemens Spa oppure, in alternativa, da Ditta specializzata e dotata di Certificazione “Solution Partner” per sistemi di telecontrollo/Sinaut, valida per l’anno in corso e ufficialmente riconosciuta e confermata da Siemens Spa
- eccezionalmente, l’Appaltatore potrà proporre alla Stazione Appaltante il ricorso ad altri integratori di sistemi, altamente specializzati e di comprovata esperienza sulla specifica tipologia di applicazioni in questione, fermo restando l’indispensabile ed insindacabile giudizio e nulla osta da parte dei tecnici di Acquedotto Pugliese e fermo restando che in ogni caso l’Appaltatore è responsabile sotto ogni aspetto di tutti i possibili disservizi e/o danni causati alla Stazione Appaltante

La Ditta incaricata avrà inoltre l’onere e l’obbligo di interfacciarsi e coordinarsi con i tecnici AQP e della Società titolare del service di manutenzione del sistema informativo di telecontrollo esistente, per lo svolgimento di tutte le attività previste.

4.4.4 Riferimenti normativi

Lo sviluppo del sistema dovrà soddisfare tutte le prescrizioni della normativa e standard di riferimento:

- normativa del Ministero dei Lavori Pubblici n°99 del 08.01.1997;
- D.Lgs. 152/06 “Norme in materia ambientale” e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole”
- norme IEC 60870 relative ai sistemi di telecontrollo;
- norme di riferimento IEC 61131-3 “Programmable controllers – Part 3: Programming languages” che definiscono metodologie e linguaggi di programmazione per dispositivi di controllo programmabili; le strutture dati saranno gestite secondo le regole definite dallo standard IEC 61131-5;
- norme CEI 81-1 e 81-4 relative alle protezioni contro scariche atmosferiche e sovratensioni;
- tutte le relative e successive modifiche e integrazioni
- standard adottati da Acquedotto Pugliese per i sistemi di misura e telecontrollo (in ogni caso, nel rispetto di quanto sopra descritto, tutti i dettagli tecnici esecutivi dovranno necessariamente essere preventivamente concordati con gli Uffici di riferimento dell’Acquedotto Pugliese: Direzione Industriale e Pura)